

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**MATHEUS DE OLIVEIRA SILVA**

**ASPECTOS ANÁTOMO-RADIOGRÁFICOS E TEMPO DE  
TRÂNSITO GASTROINTESTINAL EM JACARÉ-ANÃO  
*Paleosuchus palpebrosus* (CUVIER, 1807) (CROCODYLIA,  
ALLIGATORIDAE)**

**UBERLÂNDIA – MG**

**2019**

**MATHEUS DE OLIVEIRA SILVA**

**ASPECTOS ANÁTOMO-RADIOGRÁFICOS E TEMPO DE  
TRÂNSITO GASTROINTESTINAL EM JACARÉ-ANÃO  
*Paleosuchus palpebrosus* (CUVIER, 1807) (CROCODYLIA,  
ALLIGATORIDAE)**

Projeto de pesquisa apresentado a Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa Martins  
Fayad Milken

**UBERLÂNDIA - MG**

**2019**

**MATHEUS DE OLIVEIRA SILVA**

**ASPECTOS ANÁTOMO-RADIOGRÁFICOS E TEMPO DE  
TRÂNSITO GASTROINTESTINAL EM JACARÉ-ANÃO  
*Paleosuchus palpebrosus* (CUVIER, 1807) (CROCODYLIA,  
ALLIGATORIDAE)**

Pesquisa apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, cuja banca examinadora é formada por:

Uberlândia, 10 de Julho de 2019

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Martins Fayad Milken

---

Médico Veterinário Msc. Evandro Alves Canelo

---

Médica Veterinária Thaís Aparecida Silva

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Imagem da distribuição geográfica do <i>Paleosuchus palpebrosus</i> .....	15
<b>Figura 2</b> - Fotografia de dois exemplares de jacarés da espécie <i>Paleosuchus</i> <i>Palpebrosus</i> .....	16
<b>Figura 3</b> - Fotografia esquemática da vista dorsal do trato gastrointestinal em <i>Paleosuchus palpebrosus</i> .....	17
<b>Figura 4</b> - Fotografia esquemática do trato gastrointestinal em <i>Paleosuchus</i> <i>Palpebrosus</i> (B), <i>Caiman Crocodilus</i> (A) e <i>Melanosuchus niger</i> (C). ....	19
<b>Figura 5</b> - Cortes histológicos longitudinais da parede do intestino delgado e Grosso de jacaré-do-pantanal <i>Caiman yacare</i> . <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
<b>Figura 6</b> - Fotografias da dissecação um exemplar de <i>Paleosuchus palpebrosus</i> .....	26
<b>Figura 7</b> - Imagens radiográficas do trânsito gastrointestinal em <i>Paleosuchus</i> <i>palpebrosus</i> .....	32
<b>Figura 8</b> - Imagem Radiográfica do trânsito gastrointestinal em <i>Paleosuchus</i> <i>Palpebrosus</i> . ....	33

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Tempo de chegada, média e desvio padrão do meio de contraste pelo trato gastrointestinal dos quatro exemplares de <i>Paleosuchus palpebrosus</i> . ....	29
<b>Tabela 2</b> - Tempo de preenchimento, média e desvio padrão do meio de contraste pelo trato gastrointestinal dos quatro exemplares de <i>Paleosuchus Palpebrosus</i> . ....	30
<b>Tabela 3</b> - Tempo de esvaziamento, média e desvio padrão do meio de contraste pelo trato gastrointestinal dos quatro exemplares de <i>Paleosuchus Palpebrosus</i> . ....	31

## **LISTA DE GRÁFICO**

<b>Gráfico 1</b> - Temperatura ambiental mensurada em cada tempo radiográfico .....	28
---	----

## RESUMO

A técnica de trânsito gastrointestinal vem ganhando espaço na clínica de silvestres, pois avalia o trato gastrointestinal como um todo desde alterações no trânsito intestinal por corpos estranhos, a alterações na mucosa. O objetivo deste trabalho é descrever os aspectos anátomo-radiográfico e o tempo de trânsito gastrointestinal em *Paleosuchus palpebrosus*. Foram utilizados quatro jacarés-anão do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres do setor de silvestres do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia. Os animais foram contidos fisicamente e realizado a administração de 20 ml/kg, em concentração de 35% pela via oral através de uma sonda orogástrica. Os tempos definidos foram de cinco minutos, 1, 2, 3, 6 horas, a cada 24 horas até o preenchimento total do colón-retos e semanalmente até a eliminação total do contraste, em seguida foi feita a descrição do aspecto anátomo-radiográfico juntamente com a definição do tempo de esvaziamento do trânsito gastrointestinal em *Paleosuchus palpebrosus*. De acordo com a técnica utilizada, o tempo médio do trânsito gastrointestinal em *Paleosuchus palpebrosus* com esvaziamento no intestino delgado do meio de contraste, foi em média 432 horas ( $\pm 183,82$ ). Devido à pouca quantidade de animais no estudo, houve um aumento no desvio padrão, necessitando de estudos posteriores.

**Palavras-chave:** Clínica de silvestres, contraste, radiografia, répteis.



## ABSTRACT

The gastrointestinal transit technique has been gaining space in the wild clinic because it evaluates the gastrointestinal tract as a whole, from changes in intestinal transit through foreign bodies to changes in the mucosa. The objective of this work is to describe the anatomo-radiographic aspects in *Paleosuchus palpebrosus*. Four dwarf alligators were used from the Wild Animals Teaching and Research Laboratory of the wild sector of the Veterinary Hospital of the Federal University of Uberlândia. The animals were physically restrained by trained persons and the administration of 20 ml / kg, in a concentration of 35% by mouth through an orogastric tube. The defined times were 5 minutes, 1, 2, 3, 6 hours, every 24 hours until the colon-rectum filling and weekly until complete elimination of the contrast, then the description of the anatomic-radiographic aspect was made together with the definition of the time of emptying of the gastrointestinal transit in *Paleosuchus palpebrosus*. According to the technique used the average time of gastrointestinal transit in *Paleosuchus palpebrosus* with emptying of small intestine was 432 hours ( $\pm 183,82$ ). Due to the small amount of animals in the study, there was an increase in the pattern deviation, requiring further studies.

**Key Words:** Wild clinic, contrast, radiography, reptile.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 OBJETIVO .....	13
3 REVISÃO DE LITERATURA .....	14
3.1 Répteis.....	14
3.2 <i>Paleosuchus palpebrosus</i> .....	15
3.2.1 Anatomia Gastrointestinal.....	17
3.2.2 Doenças Gastrointestinais .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Exame Radiográfico.....	20
3.3.1 Trânsito Gastrointestinal .....	21
4 MATERIAL E MÉTODOS .....	23
4.1 Os animais.....	23
4.2 Estudo Anatômico .....	23
4.3 Estudo radiográfico .....	23
4.4 Estudo radiográfico simples e contrastado.....	24
4.5 Análise Estatística .....	25
5 RESULTADOS .....	26
6 DISCUSSÃO .....	34
7 CONCLUSÃO .....	37
REFERÊNCIAS.....	38

## 1 INTRODUÇÃO

O jacaré-anão pertence à classe Reptilia, ordem Crocodylia, família Alligatoridae, gênero *Paleosuchus* e espécie *Paleosuchus palpebrosus* (BÉRNILS; MOURÃO, 2012). Essa espécie está presente em 10 países da América do Sul, porém a maior parte desses animais encontra-se no Brasil especificamente na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata-Atlântica e em algumas partes do Pantanal (CAMPOS et al., 2012).

Na natureza esses animais são considerados predadores oportunistas e se alimentam de qualquer animal vivo até mesmo da sua própria espécie. Quando filhotes sua alimentação é baseada em pequenos répteis e peixes, crustáceos gastrópodes e pequenos insetos (CUBAS; SILVA; CATÃO-DIAS, 2014).

O sistema digestório desses animais consiste em uma boca com língua achatada presa ao assoalho da cavidade bucal e não protrátil, dentes de formato cilíndrico que servem para a apreensão e não para o corte do alimento, esôfago e estômago com duas câmaras (BASSETI; VERDADE, 2014). Eles possuem intestino delgado e intestino grosso, porém não há presença de ceco e no final possui a cloaca que faz parte também do sistema urogenital (MADER, 2006).

Com o aumento desses crocodilianos mantidos em cativeiro e em conjunto com uma baixa quantidade de informações de manejo nutricional desses animais, há desenvolvimento de doenças do trato gastrointestinal (VERDADE et al., 2006).

Devido a uma má alimentação, contenção excessiva e grandes variações na temperatura de um determinado plantel, esses animais podem entrar em uma fase de imunossupressão e bactérias como *Salmonella spp.* presente na própria microbiota, podem lesionar a mucosa e ativar uma atividade inflamatória intensa e causar obstrução intestinal devido a deposição de material fibroso (BASSETI; VERDADE, 2014).

Dentre as técnicas utilizadas na radiografia em medicina veterinária, temos o exame contrastado para determinação do trânsito gastrointestinal e é frequentemente utilizado em clínicas de animais silvestres, pois é minimamente invasivo e com uma boa relação custo benefício. Nesse exame é possível identificar aumento ou diminuição da motilidade, alterações no lúmen intestinal como a diminuição, aumento e presença de

corpos estranhos, ruptura de órgãos através do extravasamento do contraste para a cavidade abdominal (PINTO, et al., 2014).

## 2 OBJETIVO

Objetivo deste trabalho é descrever o aspecto anátomo-radiográfico e definir o tempo de trânsito gastrointestinal em *Paleosuchus palpebrosus*, para o auxílio de futuros estudos sobre a taxa de passagem, visto que há pouco estudo sobre esta espécie.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Répteis**

De acordo com a Sociedade Brasileira de Herpetologia, a fauna brasileira de réptil conta com 773 espécies, sendo 36 Testudines, seis Crocodylia, e 731 Squamata, sendo 73 anfisbenas, 266 “lagartos” e 392 serpentes (COSTA; BÉRNILS, 2015). Deixando assim o Brasil como o 3º país com a maior riqueza em espécies de répteis do mundo, atrás da Austrália com 1022 espécies e México com 913 espécies. (UETZ; HOSEK; HALLERMANN, 2015). Porém, o Brasil possui uma biodiversidade bastante extensa e desconhecida e esses números podem estar subestimados (FRANCISCO, 2014)

Os répteis de uma forma geral são ectotérmicos, a fecundação é interna e o desenvolvimento é direto, os rins são metanéfricos e a respiração é feita principalmente pelos pulmões (ANDRADE, 2005). E dentre essas características, a mais importante é a ectotermia (O’MALLEY, 2005), pois a temperatura ambiente afeta a fisiologia, a morfologia e o comportamento desses animais nas suas diversas fases de vida (BASSETI; VERDADE, 2014).

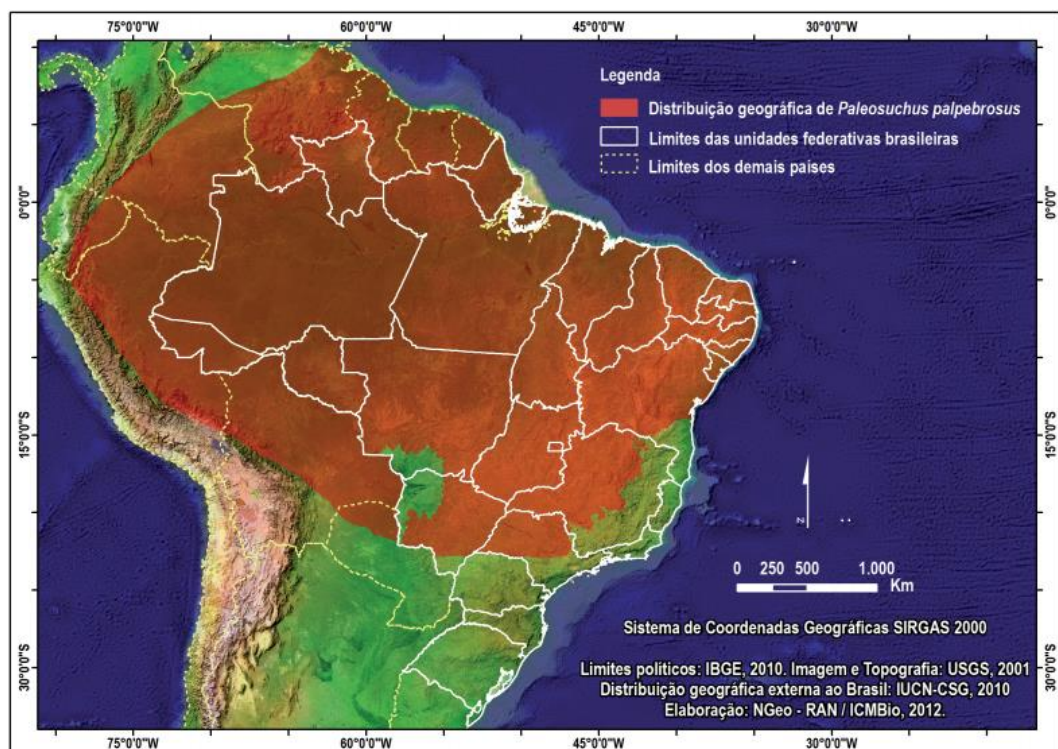
A ectotermia oferece a esses animais uma vantagem sobre a alimentação, pois precisam de pequenas quantidades de alimento para suprir a sua necessidade metabólica baixa, fazendo com que possam ter um longo período de jejum, diferente dos endotérmicos que se alimentam com alta frequência e quantidade (ANDRADE, 2005).

### 3.2 *Paleosuchus palpebrosus*

Data-se o surgimento dos crocodilianos a mais ou menos 200 milhões de anos, formando assim a atual ordem Crocodylia, e que também pertence à mesma subclasse dos dinossauros e das aves, a Archeosauria (WALKER, 1972). O *Paleosuchus palpebrosus* pertence à classe Reptilia, ordem Crocodylia, família Alligatoridae, gênero *Paleosuchus* e espécie *Paleosuchus Palpebrosus* (BÉRNILS; COSTA, 2012).

A distribuição geográfica do *Paleosuchus palpebrosus* é ampla na América do Sul e está presente em dez países, conforme a Figura 1. No Brasil ele se encontra em vários biomas dentre eles a Caatinga, Mata atlântica, Cerrado, Amazônia e no Pantanal (MAGNUSSON, 1992). Foi realizado um estudo sobre a avaliação do risco de extinção dessa espécie e foi caracterizada como menos preocupante de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza e do Crocodile Specialist Group (CSG, 1996) e em São Paulo foi classificado como dados insuficientes (MARQUES et al., 2009).

**Figura 1** - Imagem da distribuição geográfica do *Paleosuchus palpebrosus*



Fonte: CAMPOS (2012)

Devido a essa ampla distribuição geográfica, esses animais são afetados em decorrência de alterações no seu habitat natural (MAGNUSSON; CAMPO, 2010). Como a construção de estradas, hidrelétricas, urbanização, desmatamento, mineração e caça ambiental são as principais ameaças que esses animais sofrem em seus habitats naturais (CAMPOS; MOURÃO, 2006).

Há um déficit em relação aos estudos sobre o comportamento do *Paleosuchus palpebrosus*, levando assim a uma dificuldade em manter a sua conservação (MUNIZ, 2012).

O jacaré-anão (Figura 2) é considerado um dos menores crocodilianos, o comprimento rostro-caudal (CRC) médio para machos é de 150 cm e nas fêmeas é de 120 cm (MAGNUSSON, 1992). De acordo com Zilca e colaboradores (2010), foram encontrados ao redor de pequenos rios do Pantanal espécimes de 112,5 cm, na Amazônia central de 106-198 cm e nas florestas ao redor do Rio Madeira-Guaporé de 100-187 cm.

**Figura 2** - Fotografia de dois exemplares de jacarés da espécie *Paleosuchus Palpebrosus*



Fonte: UETZ; HOSEK; HALLERMAN (2017)

Magnusson, Silva e Lima (1987) descreveram que a alimentação desses animais depende de onde eles habitam na Amazônia eles encontraram invertebrados terrestres dentre eles besouros, aranhas e abelhas, vertebrados terrestres como sapos e lagarto,



peixes, moluscos, caranguejos e camarões. Outro estudo, de Botero-Arias (2007), viu-se que o tamanho das presas não tinha relação com o tamanho do predador, e que 79% de sua dieta eram de invertebrados terrestres.

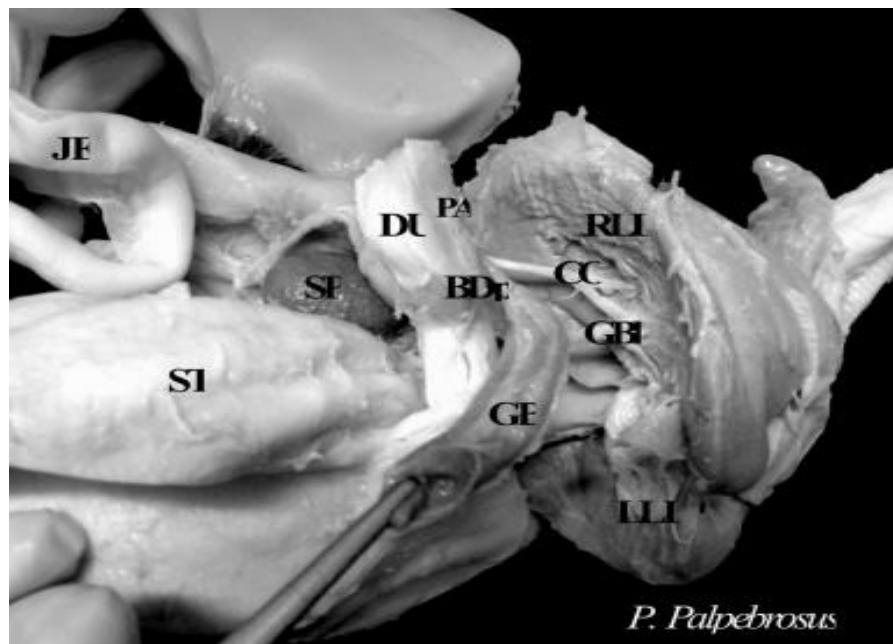
Os crocodilianos de um modo geral tendem a atingir sua maturidade sexual mais cedo e com um porte pequeno, diferente de outras espécies de crocodilos que tendem a amadurecer tardiamente, isso se dá por que há uma relação entre maturidade sexual, tamanho e idade (MAGNUSSON, 1989). A determinação do sexo desses animais ocorre de uma maneira termodependente, em temperaturas mais elevadas, entre 32°C e 34° C, há um nascimento de animais fêmeas, enquanto nas temperaturas mais baixas 28°C e 30°C, há um nascimento de animais machos e entre 30°C e 32°C, podem nascer fêmeas ou machos (FERGUSON; JOANEN, 1982).

### 3.2.1 Anatomia Gastrointestinal

O sistema digestório desses animais foi adaptado ao longo dos anos, de acordo com as suas necessidades alimentares (SECOR, 2005), entretanto de acordo com O'Malley (2005), em comparação a outras espécies pode ser muito curto e simples. O trato gastrointestinal dos jacarés é basicamente composto pela boca, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e não apresentam ceco (MADER, 2006) e a sua motilidade intestinal é dependente de fatores extrínsecos e intrínsecos (ORR, 1986).

A boca desses animais é composta por dentes que tem forma cilíndrica, com função de apreensão da sua comida e não para que haja o corte. Também não há mastigação, as presas maiores são dilaceradas através de movimentos laterais da mandíbula e giros corporais e as presas menores são apenas engolidas. O momento da deglutição é feito através da gravidade com a cabeça para cima (BASSETI; VERDADE, 2014).

**Figura 3** - Fotografia esquemática da vista dorsal do trato gastrointestinal em *Paleosuchus palpebrosus*



Vista dorsal do trato gastrointestinal de *Paleosuchus palpebrosus*. (RLI) Lobo direito do fígado, (LLI) Lobo esquerdo do fígado, (CO) Conexão direta do fígado com o pâncreas, (BDp) Ducto biliar vazio no pâncreas, (GBI) Ducto da vesícula biliar no fígado, (PA) Pâncreas, (GB) Vesícula biliar, (ST) Estômago, (DU) Duodeno, (JE) Jejuno, (SP) Baço. Fonte: ROMÃO et al (2011).

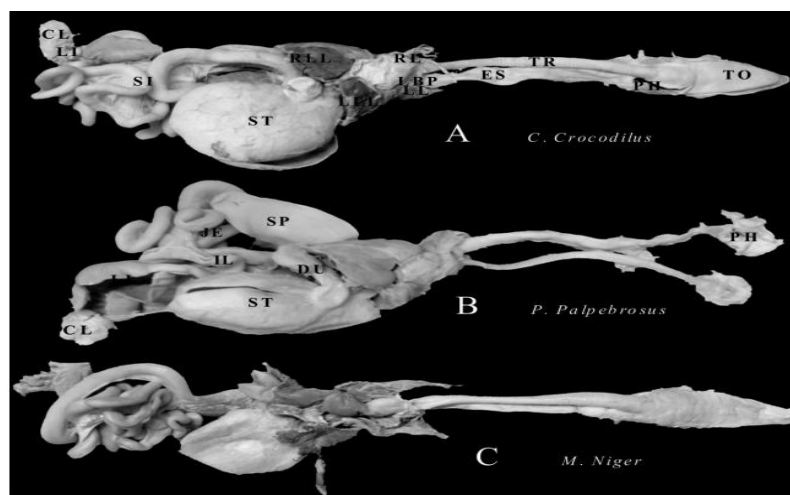
A língua desses animais é plana, triangular e com papilas que cobrem a parte dorsal desde a raiz até a ponta (ROMÃO et al., 2011) e são presas no assoalho da cavidade da boca, perdendo assim a sua capacidade de se protuir (BASSETI; VERDADE, 2014).

O esôfago é um órgão muscular tubular que está localizado dorsalmente a traqueia e caudalmente a faringe (ROMÃO et al., 2011). Esse órgão possui uma notável capacidade de dilatação, permitindo a passagem de grandes alimentos (SANTOS, 1997) sua camada muscular apresenta espessura superior quando comparado a outras espécies, como por exemplo, o *Alligator mississippiensis* (ROMÃO et al., 2011).

O estômago está posicionado no antímero esquerdo e está entre o esôfago e o duodeno conforme a Figura 4 (ROMÃO et al., 2011), e é dividido em duas câmaras, uma anterior que é mais espessa e a posterior apresenta uma parede mais fina (BASSETI;

VERDADE, 2014). Mitchell e colaboradores (2005) descreveram o estômago em quatro regiões, o cárdia que é a menor região e mais cranial, o fundo que fica à esquerda do coração, o corpo que possui a maior largura e é nele que ocorre a digestão devido a grande quantidade de glândulas secretoras de ácido clorídrico e o antro pilórico que termina no esfíncter pilórico, que compreende a menor região do estômago e possui glândulas que secretam substâncias que neutraliza o potencial hidrogeniônico do bolo alimentar, para poder passar para o Intestino delgado.

**Figura 4** - Fotografia esquemática do trato gastrointestinal em *Paleosuchus*. *Palpebrosus* (B), *Caiman Crocodilus* (A) e *Melanosuchus niger* (C).



Trato digestório de (A) *C. Crocodilus*, (B), *P. Palpebrosus* e (C) *M. Niger*. (TO) Língua, (PH) Faringe, (TR) Traqueia; (ES) Esôfago, (RL) Pulmão direito, (LL) Pulmão esquerdo, (LPB) Brônquio primário esquerdo, (RLL) Lobo direito do fígado; (LLL) Lobo esquerdo do fígado, (ST) Estômago, (SI) Intestino delgado, (LI) Intestino grosso, (CL) Cloaca. Fonte: ROMÃO et al (2011).

O intestino dos répteis carnívoros é menor que dos herbívoros e onívoros, e nele irá continuar o processo de digestão da comida que foi iniciado no estômago (MADER, 2006).

O intestino delgado se situa na parte caudo-medial da cavidade celomática, terminando no intestino grosso e possui uma parede mais grossa no duodeno e com uma maior quantidade de vilosidades, propiciando assim uma melhor taxa de absorção, diminuindo à medida que chega ao íleo (LEONARDI et al., 2002).

A divisão entre o intestino delgado e o intestino grosso é feito por um esfíncter, (WALLACH1971). A mucosa é mais espessa e o seu diâmetro é três vezes maior do que o intestino delgado, e especificamente no *Paleosuchus palpebrosus* existe um sulco que demarca o final do intestino grosso para a cloaca (ROMÃO, 2011).

A cloaca é a porção final do sistema digestório, urinário e genital (SANTOS, 1997), e na sua parede tem presença de sulcos longitudinais que permitem uma grande capacidade de distensão (BASSETI; VERDADE, 2014).

O fígado está localizado na parte cranial da cavidade celomática e é dividido em dois lóbulos o esquerdo e o direito. O lobo direito é o maior e cobre uma parte do intestino delgado e grosso e é onde se encontra a vesícula biliar que produz biliverdina, o lobo esquerdo cobre uma parte da curvatura menor do estômago e se estende dorsalmente ao ventrículo cardíaco esquerdo (O'MALLEY, 2005).

O pâncreas está alojado dentro do mesentério próximo ao estômago e duodeno, e possuem ductos que desembocam no duodeno (MADER, 2006).

### **3.3 Exame Radiográfico**

O exame radiográfico é indispensável na rotina clínica da medicina veterinária, devido a sua simplicidade e rapidez na elucidação dos casos clínicos (DIAS et, al., 2010), relação custo benefício que este exame traz, faz dele a primeira escolha para a análise do paciente (PINTO, et al., 2014).

Há vários fatores que interferem na qualidade da imagem que incluem movimento do paciente, tamanho do ponto focal, distância entre o objeto e o filme, o tipo de telas intensificadoras e grade difusora. Uma boa utilização da técnica pode levar a radiografias de ótima qualidade (HELMER, 2006).

O posicionamento radiográfico é um tópico que merece um maior destaque, pois se a um mau posicionamento do paciente, há uma má formação da imagem levando a distorções na imagem e consequentemente diagnosticando errado (PINTO et al., 2014). A contenção física desses animais tem que ser levada em conta para que não haja erros na radiografia

Os posicionamentos radiográficos para crocodilianos são similares aos dos lagartos. Na posição dorsoventral é possível visualizar corpos estranhos, além de

imagens sugestivas de compactação intestinal e massas na cavidade celomática. Na posição horizontal é possível avaliar o sistema respiratório (HERNANDEZ-DIVERS, 2006).

Os distúrbios gastrointestinais são frequentes em répteis, e o exame radiográfico do trato gastrointestinal oferece boas informações sobre possíveis alterações no tempo de esvaziamento e se há presença de corpos estranhos (KRAUTWALD-JUNGHANSS, 2010)

### 3.3.1 Trânsito Gastrointestinal

O trânsito gastrointestinal é uma técnica utilizada na clínica de animais selvagens, devido ao seu benefício. Temos exemplos do uso para avaliação do tempo do trânsito gastrointestinal em *Trachemys scripta elegans* (MORAES, 2007), em *Caiman crocodilos crocodilus* (PEREIRA, 2013).

Essa técnica avalia diretamente o trato gastrointestinal e também uma avaliação indireta de órgãos como fígado, órgãos urogenitais e de massas na cavidade celomática (RÜBEL; WOLVEKAMP, 1991).

Na avaliação direta do trato gastrointestinal, é possível detectar se a motilidade está alterada, se há um aumento ou uma diminuição do lúmen intestinal, alteração na espessura ou irregularidades da mucosa e até mesmo se houve perfuração de órgão se for constatado extravasamento do contraste para dentro da cavidade celomática (SILVERMAN, 2010).

Para um bom resultado da técnica e diminuição de artefatos que consequentemente pode diminuir a qualidade da imagem, é necessário que haja um preparo do paciente que consiste em jejum alimentar anteriormente ao exame (PINTO et al., 2014). Não há informação do período de jejum alimentar em *Paleosuchus palpebrosus*. Em alguns estudos de répteis como o tracajá *Podocnemis unifilis*, foi definido um período de jejum alimentar de 5 dias (PINTO, 2006) e para serpentes *Python regius* (BANZATO et al., 2012) de uma semana para a exposição do exame contrastado.

A sedação ou contenção química é indicada uma vez que pode levar a redução da motilidade gástrica e entérica (PINTO et al., 2014).

O contraste de eleição usado para a técnica de trânsito gastrointestinal é o sulfato de bário, exceto se há suspeita de perfuração do trato gastrointestinal, nesses casos o iodo é utilizado (SILVERMAN; MADER, 2006). Porém devido ao longo tempo do trânsito gastrointestinal, há perigo de solidificação desse material e acarreta em alterações dos movimentos peristálticos (KRAUTALD-JUNGHANSS et al., 2010). Em alguns casos como os testudines, é necessária a administração conjunta com óleo mineral para evitar a solidificação (PEREIRA et al., 2013).

Em crocodilianos há pouco estudo sobre aspectos anátomo-radiográficos e o tempo do trânsito gastrointestinal, porém há um estudo em *Caiman crocodilus crocodilus* e o resultado final foi de 117 horas ( $\pm 29,6$ ) para fêmeas e 86,4 horas ( $\pm 21,5$ ) para os machos para o esvaziamento total do trato gastrointestinal, utilizando sulfato de bário 10ml/kg em conjunto com óleo mineral, na proporção de 70% de bário:30% de óleo mineral e a temperatura estava ambiente 27°C ( $\pm 1,24$ ) (PEREIRA, 2013).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob aprovação do Comitê de Ética na Utilização de Animais da Universidade Federal de Uberlândia (CEUA), protocolo 037/2018, e ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), solicitação 62659.

### 4.1 Os animais

Para a realização do trabalho, foram utilizados quatro animais fêmeas e adultas para a realização deste trabalho, mantidos no Laboratório de Pesquisa em Animais Silvestres (LAPAS), na Universidade Federal de Uberlândia.

A alimentação desses animais ocorreu quando houve preenchimento do intestino grosso, e foi oferecido carne de peixe. Durante todo o procedimento os animais ficaram juntos no mesmo recinto.

### 4.2 Estudo Anatômico

Antes da avaliação radiográfica desses animais, foi necessário o entendimento da anatomia dos mesmos. Para isso realizou um estudo anatômico, através da dissecação de um exemplar de um *Paleosuchus palpebrosus* jovem, que possui 45 centímetros de comprimento rostro-cloacal, e que pertencia ao acervo didático científico do LAPAS. A peça foi preservada dentro de tanques com formol.

A dissecação começou com um corte longitudinal ao longo da linha medial das escamas ventrais, no sentido rostrorocloacal. Após o corte, foi feito o afastamento da pele para a visualização dos órgãos da cavidade celomática.

### 4.3 Estudo radiográfico

Para a avaliação radiográfica desses animais, foram utilizados quatro jacarés-anão (*Paleosuchus palpebrosus*) fêmeas, adultas, com massa corpórea média de

aproximadamente 6,925 kg, e comprimento rostro-cloacal de aproximadamente 61 centímetros. Foi realizado um jejum alimentar de no mínimo uma semana, antes da aplicação do meio do contraste.

A avaliação da temperatura foi feita através da mensuração da temperatura do ambiente, com a finalidade de observar a variação da temperatura durante todo o experimento.

#### **4.4 Estudo radiográfico simples e contrastado**

As radiografias foram realizadas no Setor de Radiologia Veterinária, do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia. O aparelho utilizado para gerar os raios X é do modelo Neo-Diagnomax, da marca Medicor Mövek Röntgengyara, com capacidade de 50-500 mA e 40-125 kV.

Os valores da técnica radiográfica foram de 0,75 Kv, 200 mA e 0,25 segundos, que foram definidos através da espessura e na massa corpórea dos animais.

Para que o experimento seja executado, houve a necessidade da contenção física desses animais. Os animais foram retirados do seu recinto com o auxílio de um cambão laçado o pescoço e um dos membros torácicos e depois colocados em uma superfície macia, para que o animal não se machuque, mantendo o cambão sempre tracionado. Após isso uma segunda pessoa, se posiciona em cima do animal com os joelhos atrás dos membros torácicos e percorre com as duas mãos até a cabeça, realizando uma pressão contra o chão, para que a boca fique fechada.

Em seguida, a boca é imobilizada manualmente usando pressão sobre o focinho e outra pessoa com o uso de fita adesiva, faz a imobilização da boca primeiramente e depois é colocada em cima dos olhos, para estimular o reflexo vagal. A contenção dos membros é feita a seguir com o uso de cordas.

Foi colocado um tubo para a passagem da sonda orogástrica durante a primeira contenção, para a administração do sulfato de bário, diluído em água, na concentração de 35%. Em seguida, foi realizada uma radiografia simples na projeção dorsoventral para a avaliação anatômica do animal. Posteriormente, foi feito a administração do meio de contraste através do tubo orogástrico.

Após a administração do contraste, foi realizada a exposição radiográfica na



posição dorso ventral e latero-lateral. Os tempos definidos foram de cinco minutos, 1, 2, 3, 6 horas, a cada 24 horas até o preenchimento total do cólon reto e semanalmente até a eliminação total do meio de contraste. Logo após a exposição radiográfica, foi realizado o processamento da imagem em um digitalizador de radiografia computadorizada modelo CR 10-x (AgfaHealthCare ®)

#### **4.5 Análise Estatística**

Utilizou-se a estatística descritiva simples, através dos testes de média e desvio padrão com os tempos de chegada do contraste, preenchimento e esvaziamento do contraste no esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso.

## 5 RESULTADOS

Na dissecação do exemplar de *Paleosuchus palpebrosus*, viu-se que o esôfago se apresentou como um conduto retilíneo, de forma tubular, dorsalmente a traqueia e com a região cranial mais dilatada. Internamente a mucosa apresentou-se com pregueamentos longitudinais e dispostos paralelamente, durante toda a sua extensão.

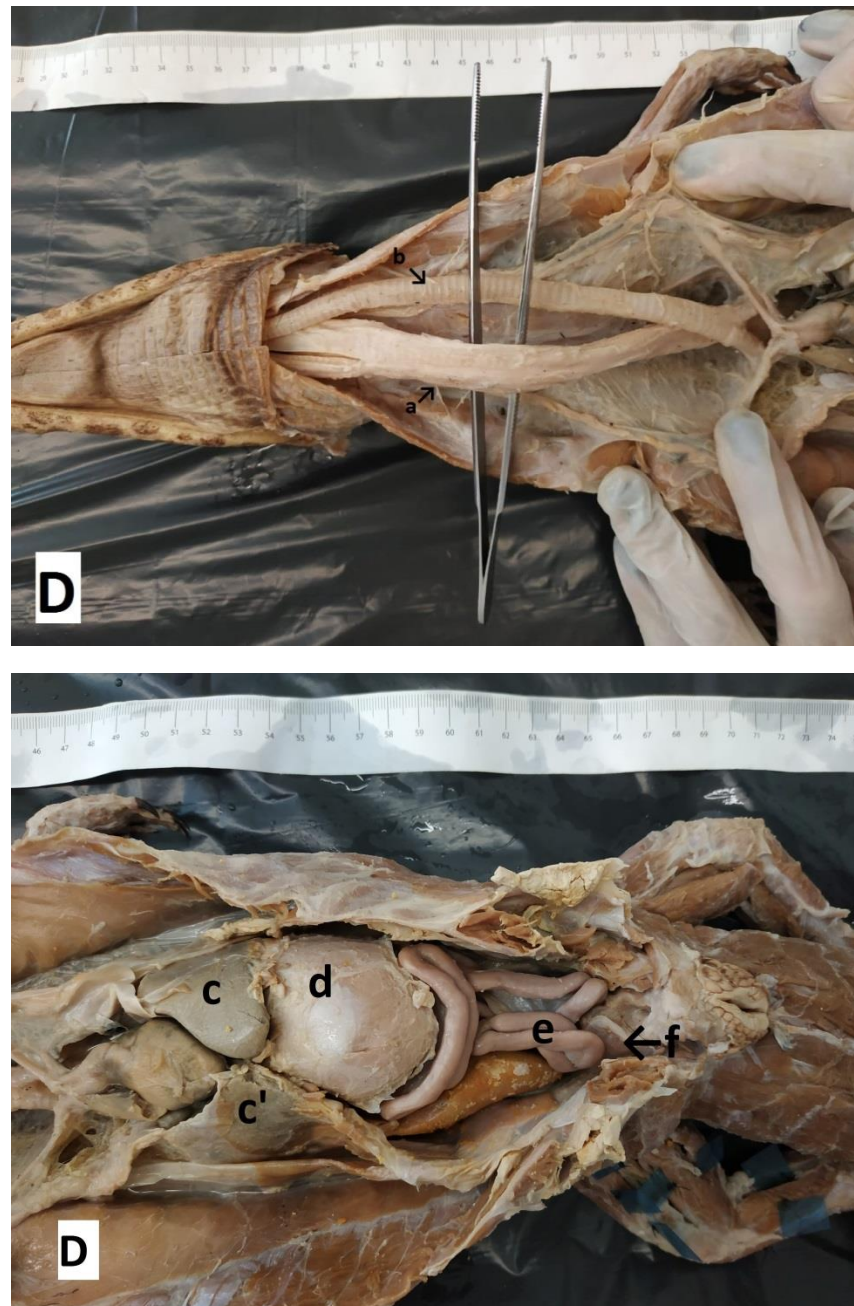
O estômago está localizado caudalmente ao fígado, com a sua maior parte presente no antímero esquerdo e é a porção mais dilatada do trato gastrointestinal. A seguir foi feita a visualização do piloro, na zona de transição gastroduodenal.

O fígado se localiza cranialmente a cavidade celomática e é dividido em lobo direito, onde está presente a vesícula biliar e lobo esquerdo que cobre uma parte do estômago.

O intestino delgado se inicia após o esfíncter pilórico no antímero direito voltando para o lado esquerdo, composto por alças que são sobrepostas. O intestino delgado é dividido em duodeno, jejuno e íleo, que são contínuos e desprovidos de diferenças macroscópicas.

A divisão do intestino delgado e grosso acontece através da presença de um esfíncter, e é constituído por um segmento curvilíneo que é o colorreto e desemboca na cloaca.

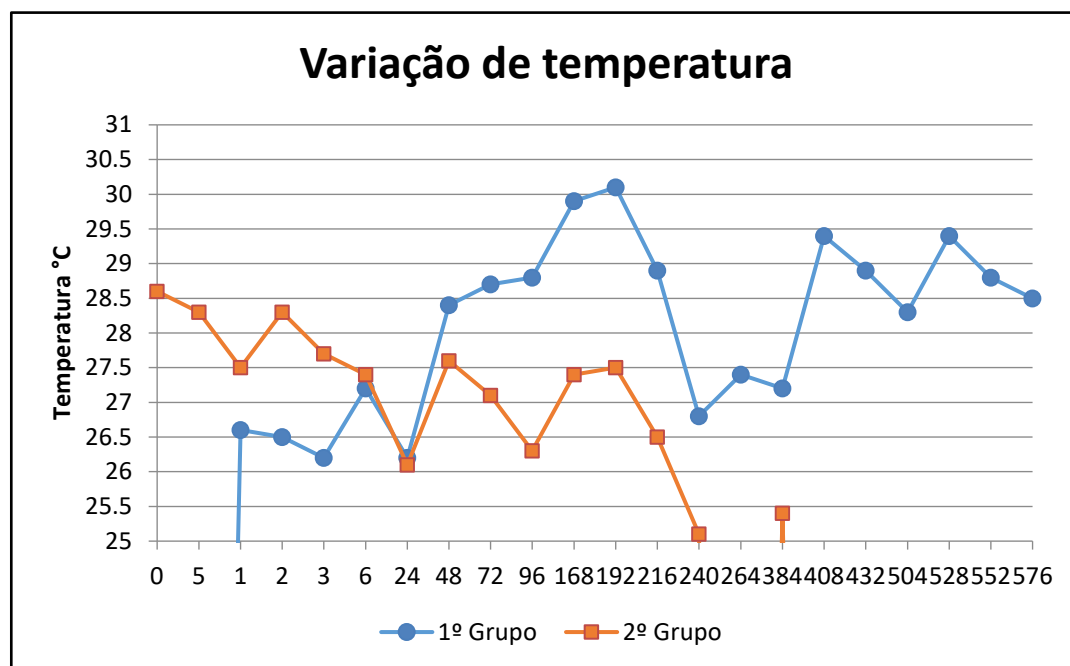
**Figura 5** - Fotografias da dissecação um exemplar de *Paleosuchus palpebrosus*.



Vista ventral da cavidade celomática aberta de um exemplar de *Paleosuchus palpebrosus*. (D) Lado direito do animal; (a) Esôfago, (b) Traqueia, (c) Lobo esquerdo do fígado, (c') Lobo direito do fígado, (b) Estômago, (e) Intestino Delgado, (f) Intestino grosso.

A temperatura ambiental foi avaliada durante todo o experimento de trânsito gastrointestinal, porém houve uma variação de temperatura entre 25,1 e 30,1 °C, que foi mostrado no gráfico 1.

**Gráfico 1** - Temperatura ambiental mensurada em cada tempo radiográfico.



No eixo y está representada a temperatura em graus Celsius, no eixo x está representando o tempo radiográfico em horas. A falha na linha laranja do gráfico representa a não mensuração da temperatura no tempo radiográfico 264 h. Fonte: Elaboração própria.

Durante a pesquisa, foram utilizados quatro animais, e deles foram obtidos os dados do tempo de chegada do contraste e preenchimento de esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso, também foi gerado dados sobre esvaziamento de esôfago, estômago e intestino delgado que foi descrito na tabela 4.

Nas tabelas 1, 2 e 3, encontram-se o tempo de chegada, preenchimento e esvaziamento.

**Tabela 1** - Tempo de chegada, média e desvio padrão do contraste através do trato gastrointestinal dos quatro exemplares de *Paleosuchus palpebrosus*.

TEMPO DE CHEGADA DO CONTRASTE				
Animal	Esôfago	Estômago	Intestino	Intestino
	(min)	(min)	Delgado (min)	Grosso (h)
1	5	5	5	24
2	5	5	5	24
3	5	5	60	6
4	5	5	60	6
Média	5	5	32,5	15
D. Pad.	0	0	31,75	10,39

D. Pad., desvio padrão; min, minutos; h, horas. Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 2** - Tempo de preenchimento, média e desvio padrão do meio de contraste pelo trato gastrointestinal dos quatro exemplares de *Paleosuchus Palpebrosus*.

TEMPO DE PREENCHIMENTO				
Animal	Esôfago (min)	Estômago (horas)	Intestino Delgado (horas)	Intestino Grosso (h)
1	5	5	0	576
2	5	5	0	504
3	5	5	0	192
4	5	5	0	168
Média	5	5	0	180
D. Pad.	0	0	0	13,85

D. Pad., desvio padrão; min, minutos; h, horas, o tempo de preenchimento do intestino delgado foi considerado zero, visto que nesses animais há o processo de segmentação do contraste, levando ao não preenchimento do órgão. Fonte: Elaboração própria.

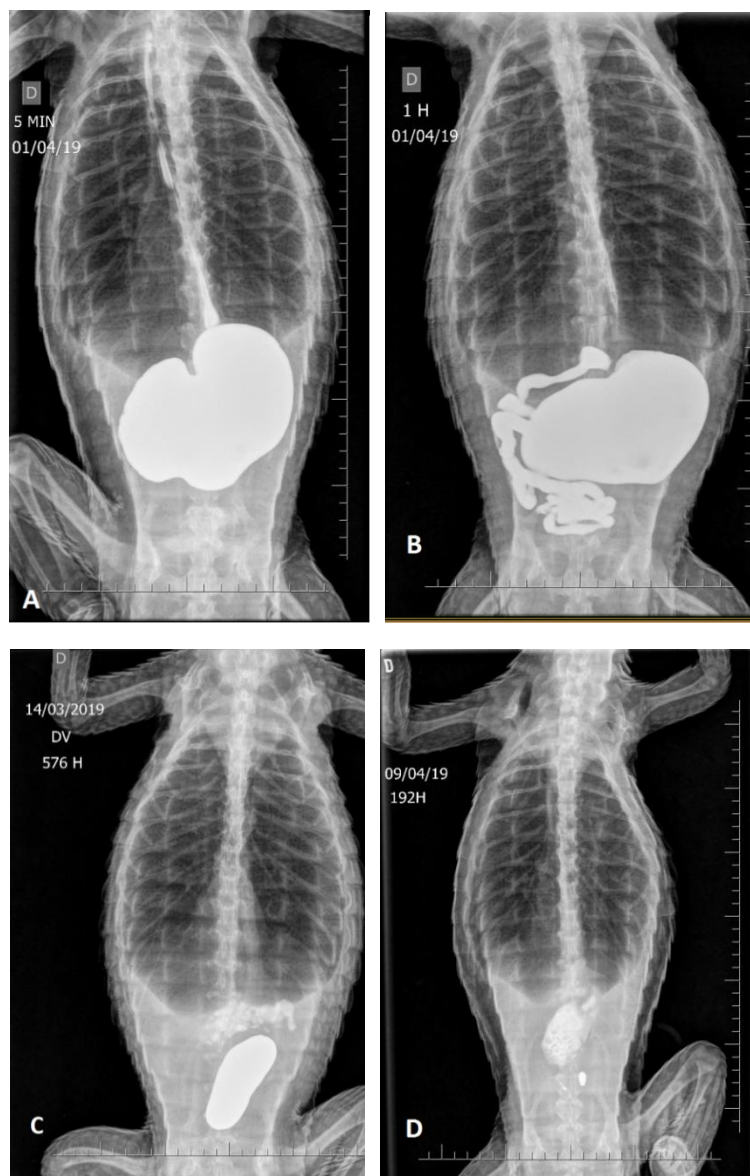
**Tabela 3** - Tempo de esvaziamento, média e desvio padrão do meio de contraste pelo trato gastrointestinal dos quatro exemplares de *Paleosuchus Palpebrosus*.

TEMPO DE ESVAZIAMENTO			
Animal	Esôfago (h)	Estômago (h)	Intestino Delgado (h)
1	2	562	576
2	2	504	576
3	6	192	384
4	24	192	192
Média	8,5	362,5	432
D. Pad	10,50	199	183,82

D. Pad., desvio padrão; min, minutos; h, horas. Fonte: Elaboração própria.

Em todos os animais o contraste chegou ao esôfago e o estômago (Figura 7) cinco minutos após a administração do contraste. O esvaziamento completo do esôfago variou entre duas horas a 24 horas, e o esvaziamento do estômago variou de 192 horas a 562 horas.

**Figura 6** - Imagens radiográficas do trânsito gastrointestinal em *Paleosuchus palpebrosus*.

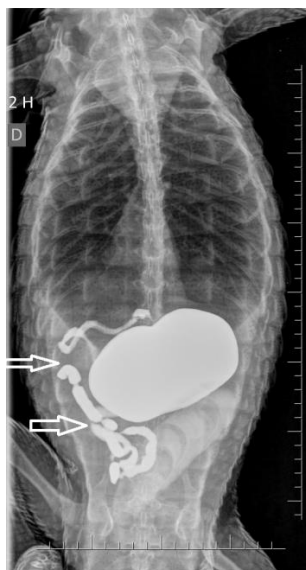


Radiografias na projeção dorso-ventral da cavidade celomática de *Paleosucus palpebrosus*, (A) Preenchimento do estômago; (B) Contraste em intestino delgado; (C) Preenchimento do intestino grosso e esvaziamento de estômago e intestino delgado; (D) Esvaziamento do trato digestório.

Metade dos animais apresentaram a chegada do contraste no intestino delgado em 5 minutos, e o restante dos animais uma hora depois da administração do bário. Em todos os animais a coluna de contraste apresentou segmentação (Figura 8) e não houve preenchimento total do órgão. O tempo de esvaziamento do intestino delgado variou entre 192 e 576 horas.



**Figura 7** - Imagem Radiográfica do trânsito gastrointestinal em *Paleosuchus Palpebrosus*.



Radiografia na posição ventro-dorsal da cavidade celomática de *Paleosuchus palpebrosus*. Presença de segmentação (setas brancas) em intestino delgado.

Em dois animais a chegada do meio de contraste no intestino grosso ocorreu 24 horas e nos outros dois animais seis horas. O preenchimento do intestino grosso variou entre 168 e 576 horas. A diferenciação entre intestino delgado e grosso foi feita através da topografia do órgão e a diferença entre os diâmetros dos órgãos.

A técnica utilizada, o tempo médio do trânsito gastrointestinal em *Paleosuchus palpebrosus* com esvaziamento no intestino delgado do contraste, foi em média 432 horas ( $\pm 183,82$ ).

## 6 DISCUSSÃO

Nesse trabalho utilizou-se o meio de contraste a base de bário, pois todos os animais estavam hígidos, sem suspeita de perfuração gastrointestinal como citado por Silverman e Mader (2006). Optou-se pela concentração do bário a 35% que demonstrou ser eficiente para visualização de todo trato digestório, conforme sugerido por Banzato e colaboradores (2012) em estudo com *Python regius*.

Nessa concentração de bário não foi observado formação de enterólitos conforme sugerido por Pinto e colaboradores (2014). Também é importante salientar que não foi utilizado óleo mineral como citado por Schilbalch e Mariana (2014). A diluição do contraste em água potável foi suficiente para evitar o ressecamento das fezes no grosso desses animais. Neste trabalho foi utilizado como associação, água potável.

Não foi possível definir o tempo de preenchimento do intestino delgado no estudo devido o tipo de distribuição da coluna de contraste descrita por Banzato e colaboradores (2012) em répteis. Foi caracterizado de duas formas a distribuição da coluna de contraste no trato gastrointestinal, em segmentação e floculação. A floculação é caracterizada pela formação de aglomerações do contraste, e a segmentação pelas interrupções da coluna de contraste em todo o trato gastrointestinal.

A segmentação foi vista em todos os animais durante o experimento e estava presente no intestino delgado. Banzato e colaboradores (2012) relacionou o aumento da segmentação durante o trato gastrointestinal, com a diminuição da concentração de bário.

Estudos que utilizaram da mesma técnica de diluição do sulfato de bário em água, em *Pythons regius* avaliou o tempo médio de esvaziamento gastrointestinal em 48 horas ( $\pm 15$ ), (Banzato et al., 2012) e em *Iguana iguana* entre 15 e 66 horas (SMITH et al., 2001), menor tempo quando comparado ao do *Paleosuchus palpebrosus* 432 horas ( $\pm 183,82$ ). Em *Caiman crocodilus crocodilus*, foi realizado a diluição do bário em óleo mineral e o tempo médio foi de 74,8 horas ( $\pm 22,8$ ) (PEREIRA et al., 2014) e em *Podocnemis unifilis* em média 422,4 horas ( $\pm 57,84$ ) (PINTO, 2006), semelhante ao encontrado em *Paleosuchus palpebrosus* 432 horas ( $\pm 183,82$ ). Estes resultados ressaltam a diferença entre as espécies de répteis estudados e a necessidade de estudos sobre as características de cada uma.

No presente estudo houve uma grande diferença entre os tempos de esvaziamento do trato gastrointestinal, necessitando assim elencar fatores que possam explicar essa diferença.

Dentre os fatores que poderiam influenciar o tempo de trânsito gastrointestinal, a temperatura ambiental é um fator determinante. Porém, nesse estudo a variabilidade da temperatura ambiente foi entre 25,1°C a 30,1°C, e dessa forma acredita-se que essa não ocorreu interferência no estudo. É sabido que esses animais possuem uma determinada dependência da temperatura do ambiente e o seu metabolismo é termo dependente (BASSETI; VERDADE, 2014), além disso, variações bruscas na temperatura levam a diferentes tempos de trânsito gastrointestinal. Em seu estudo Meyer (1998), viu que tartarugas do gênero *Testudo hermanni* em temperatura ambiente de 30,5°C apresentavam tempo de trânsito gastrointestinal de 2,6 horas, enquanto outras tartarugas que estavam em um ambiente de 15,2°C o tempo de esvaziamento foi de 17,3 horas.

Durante a contenção e o transporte desses animais passaram por um estresse constante. Klide e Klein (1973) em um estudo sobre farmacologia em crocodilianos relataram que após a contenção física e o transporte de um exemplar de *Crocodylus palustris*, rejeitou alimentação durante 18 meses e em outro momento em que o animal precisava ser transportado, foi realizado uma contenção farmacológica, e o mesmo rejeitou a alimentação durante duas semanas.

Outro fator que pode explicar o aumento do tempo de esvaziamento gastrointestinal do estudo é o estado de saúde dos animais. Taylor (1996), em um estudo sobre a avaliação do tempo de trânsito gastrointestinal em *Testudo pardalis*, descreveu que uma das tartarugas apresentava anemia, hipoproteinemia, infecção parasitária, e o tempo de esvaziamento do intestino delgado foi de 356 horas e o intestino grosso não esvaziou até 750 horas, enquanto as saudáveis tiveram o trato gastrointestinal esvaziado entre 144 e 166 horas.

Durante todo o procedimento, desde as radiografias simples foram observadas algumas estruturas radiopacas no estômago de todos os animais, semelhante a pedras. Os crocodilianos em geral possui um hábito alimentar oportunista (BASSETI; VERDADE, 2014). Boteiro-Arias (2007), através da análise de lavagens estomacais em 42 *Paleosuchus palpebrosus*, viu que 42,5% do conteúdo estomacal desses animais eram material vegetal, parasitas e gastrólitos. A função desses gastrólitos em animais é de auxiliar na trituração dos alimentos no estômago (VANZOLINE; GOMES, 1979).

A avaliação do tempo de trânsito gastrointestinal é de suma importância, tanto na clínica de animais silvestres e na formulação de dietas, através de dados de passagem de alimentos (BARBIERI, 1998).

## 7 CONCLUSÃO

Considerando a técnica radiográfica contrastada utilizada no trabalho, constatou que o tempo de trânsito gastrointestinal em *Paleosuchus palpebrosus* foi em média de 432 horas  $\pm$  183,82. E foi possível também determinar os tempos de preenchimento de esôfago, estômago, intestino delgado e grosso juntamente com o tempo de esvaziamento do esôfago, estomago e intestino delgado. A avaliação anátomo-radiográfica também foi realizada através do contraste e identificou características próprias de cada órgão do trato gastrointestinal.

Devido a pouca quantidade de animais utilizados nesse estudo e as dificuldades de se obter uma amostra importante para pesquisas em animais silvestres, a avaliação do tempo de trânsito gastrointestinal em *Paleosuchus palpebrosu*, nesse trabalho, resultou em um desvio padrão alto necessitando assim, de mais estudos posteriores.

## 8 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D. V.; ABE, A. S. **Fisiologia de Répteis**. In: Herpetologia no Brasil. Departamento de Zoologia Universidade Estadual Paulista UNESP Rio Claro, SP, 2005. Disponível em <<http://sbherpetologia.org.br/wp-content/uploads/2016/10/5-Fisiologia-de-R%C3%A9pteis-Julho.pdf>> Acesso 07/11/2018.
- ALEIXO, V. V.; PRESSINOTI, L. N.; CAMPOS, D. V. S.; ALEIXO-MENEZES, R.; FERRAZ, R. H. S. **Histologia, histoquímica e histometria do intestino de jacaré-do-Pantanal criado em cativeiro**. Pesq. Vet. Bras. vol.31 no.12 Rio de Janeiro Dec. 2011
- BARBIERI, R.; LEITE, R.; STERMAN, F.; HERNANDEZ-BLAZQUEZ, F. **Tempo de trânsito alimentar no trato digestivo de um teleósteo brasileiro, Prochilodus scrofa (Steindachner, 1881) com o uso da radiografia**. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 35, n. 1, p. 32-36, 1 jan. 1998.
- BANZATO, T.; RUSSO, E.; FINOTTI, L. **Development of a technique for contrast radiographic examination of the gastrointestinal tract in ball python *Python regius***. American journal of Veterinary. Rockville, v.73, n.7, p. 996-1001. Jul 2012
- BASSETI, L. A. B.; VERDADE, L. M. **Crocodylia (Jacarés e Crocodilos). Tratado de Animais Silvestres**. 2º ed. São Paulo, 2014. Cap.13 187-204
- BÉRNILS, R. S.; COSTA H. C. (ORG). **Répteis Brasileiros: Lista de Espécie. Versão 2012**. Disponível em <<http://sbherpetologia.org.br>>. Acesso em 01/09/2018
- BOTERO-ARIAS, R. 2007. **Padrões de movimento, uso de microhabitat e dieta de jacaré-paguá, *Paleosuchus palpebrosus* (Crocodylia: Alligatoridae), em uma floresta de Paleovárzea ao sul do rio Solimões, Amazônia Central, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. 45p.

CAMPOS, Z.; MOURÃO, G.. **Conservation status of the dwarf caiman, *Paleosuchus palpebrosus* , in the region surrounding Pantanal.** Crocodile Specialist Group Newsletter 25(4): 9-10 2006.

CAMPOS, Z.; SANAIOTTI, T.; MAGNUSSON, W. E.; **Maximum size of dwarf caiman, *Paleosuchus palpebrosus* (Cuvier, 1807), in the Amazon and habitats surrounding the Pantanal.** Brazil. Embrapa Pantanal. Jul 2010.

CAMPOS, Z.; MARIONI, B; FARIAS, I.; VERDADE, L. M.; BASSETTI, LUIZ.; COUTINHO, M. E.; MENDONÇA, S. H. S. T.; VIEIRA, T. Q.; MAGNUSSON, W. E. **Avaliação do risco de extinção do jacaré-paguá *Paleosuchus palpebrosus* (Cuvier, 1807) no Brasil.** Instituto Chico Mendes de Conservação, p. 40-47. Nov, 2012

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. **Répteis brasileiros: Lista de espécies 2015.** Revista de Herpetologia Brasileira. São Paulo, v.4, n.3 p. 75. Nov de 2015. Disponível em: <<http://br.herpeto.org/wp-content/uploads/Reptilia-Brazil-Costa-B%C3%A9rnils-2015.pdf>>. Acesso em: 03/11/2018

COUTINHO, M. E. **Desenvolvimento do agronegócio de peles e couros de espécies silvestres in: reuniões técnicas sobre couros e peles,** 2001, Campo Grande. Palestras e proposições. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. p.51-55 2002.<<http://old.cnpge.embrapa.br/publicacoes/doc/doc127/06desenvolvimento.html>> Acesso em 09/09/2018.

CSG (Crocodile Specialist Group) . *Paleosuchus palpebrosus*. **The IUCN Red List of Threatened Species 1996.** Disponível em <<https://www.iucnredlist.org/species/46587/11062803>> Acesso em 07/11/2018.

CUBAS, S. Z.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária.** 2º ed. São Paulo, 2014. Cap. 13, p. 187-204.

DIAS, M. T. P.; PINTO, A. C. B. F.; SANTOS, A. C.; MELO, C. S.; FURQUIM, T. A. C. **Análise preliminar das doses para avaliação da qualidade da imagem em exames radiográficos na Radiologia Veterinária.** São Paulo, 2010. P. 68-70

DONELEY, BOB.; MONKS, D.; JOHNSON, R.; CARMEL, B.; **Diagnostic Imaging. Reptile Medicine and Surgery in Clinical Practice.** 2018 Cap. 12. p. 145-158

FERGUSON, M. W. J.; JOANEN, T. **Temperature of egg incubation determines sex in Alligator mississippiensis.** Nature, Lond. 296(5860):850-853. 1982;

FRANCISCO, L. R.; **Manejo para a Conservação de Répteis.** In: Tratado de Animais Selvagens. 2º ed. São Paulo, 2014. Cap. 8, p. 2618-2625

HELMER, P. Advances in diagnostic imaging. In: HARRISON, G.; LIGHTFOOT, T. **Clinical avian medicine.** Florida: Spyx Publishing, v.2, cap.25, p.653-659, 2006.

HERNANDEZ-DIVERS, S. J. **Reptile radiology: Techgniques, Tips and Pathology.** In: **Proceedings of the North American Veterinary Conference.** Small Animal Edition, v.20 p.1626-1630, Orlando, Florida 2006.

KLIDE, A. M.; KLEIN, L. V. Chemical restraint of three reptilian species. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine,** Lawrence, v. 4, p. 8-11, 1973

KRAUTWALD-JUNGHANSS, M. E.; PEES, M.; REESE, S.; TULLY, T. **Diagnostic Imaging of Exotic Pets.** Birds, Small Mammals, Reptiles. 1º d, p.398-399, Novembro, 2010.

LEONARDI, L.; GRAZIOLI O.; MECHELLI L.; FRYE, F. L. **Gastric mucinous adenocarcinoma in a diamond python (Morelia spilotes spilotes).** Proc. Arav. Reno, NV, p. 63. 2002.



MADER, D. R.; **Biology and Husbandry. Reptile Medicine and Surgery.** 2º ed. St. Louis, Missouri. Cap. 8, p. 113-130

MAGNUSSON, W. E.; SILVA, E. V. LIMA, A. P.; **Diets of Amazonian Crocodilians.** Journal of Herpetology. v. 21, n. 2 Jun, 1987, p. 85-95 (11 pages)

MAGNUSSON, W. E.; **Paleosuchus palpebrosus. Catalogue of american amphibians and reptiles.** 554.1: 554.2. 1992.

MAGNUSSON, W. E.; CAMPOS, Z. Cuvier's smooth-fronted Caiman, *Paleosuchus palpebrosus*. p. 40-42. In: Manolis, C. & Stevenson, C. (eds). **Crocodiles: status survey and conservation action plan.** 3º edição. Crocodile Specialist Group / SSC / IUCN – The World Conservation Union. Darwin, Austrália 2010.

MARQUES, O. A. V.; NOGUEIRA, C. C.; SAWAYA, R.J.; BERNILS, R.S.; MARTINS, M.; MOLINA, F. B.; FERRAREZZI, H.; FRANCO, F. L. & GERMANO, V.J. **Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: vertebrados.** São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. 2009. 648p

MEYER, J. **Gastrografin as a gastrointestinal contrast agent in the Greek tortoise (*Testudo hermanni*).** Journal of Zoo and Wildlife Medicine, Upper Arlington, v. 29, n.2, p. 183-189. 1989.

MITCHELL, M. A.; TULLY, T. N. **Manual of Exotic Pet Practice.** Saunders/Elsevier, St. Louis, Mo.; Edinburgh, p. 128-129, 2009.

MITCHELL, M. A.; DIAZ-FIGUEROA, O. **Clinical Reptile Gastroenterology.** Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract., 8:277-98, 2005.

MORAES, F.M. **Análise anátomo-radiográfica com determinação do tempo do trânsito gastrointestinal em tigre d'água brasileiro *Trachemys dorbignyi* Duméril**

e Bibron, 1835 e tigre d'água americano *Trachemys scripta elegans* Wied, 1838 (Testudines, Emydæ). Uberlândia 2007. Disponível em: <  
<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/12960/1/flavio.pdf>> Acesso em:  
 04/11/2018

MUNIZ, F. L. **Filogeografia e genética da populações de jacaré-paguá (*Paleosuchus palpebrosus*) ao longo do rio Madeira e bacia do rio Paraguai (Pantanal).** Dissertação (Mestrado em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva) 2012. 91 f. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus 2012.

O'MALLEY, B. **Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species.** Editora: Elsevier Saunders, London, 2005, p.17-93.

ORR, R. T.; **Biologia dos vertebrados.** São Paulo, Roca, 5º ed, 508p. 1986

PEREIRA, H. C.; SILVA, J. M. M.; HIRANO, L. Q. L.; JUNIOR, L. M. S.; SANTOS, A. L. Q.; **Aspectos anátomo-radiográficos e tempo de trânsito gastrintestinal em jacaré tinga *Caiman crocodilus crocodilus* (Linnaeus, 1758) (Crocodylia, Alligatoridae).** Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia 2013.

PINTO, J. G. S.; **Aspectos anátomo-radiográficos e tempo de trânsito gastrintestinal em tracajá *Podocnemis unifilis* Troschel, 1848 (Testudines, podocnemidae).** Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia 2006.

PINTO, A. C. B.; LORIGADOS, C. A. B.; ARNAULT, L. S.; UNRUH, S. M.; **Radiologia de Répteis, Aves e Roedores de Companhia.** In: Tratado de Animais Selvagens. 2º ed. São Paulo, 2014. Cap. 8, p. 1798-1847.

ROMÃO, M. F.; SANTOS, A. L. Q.; LIMA, F. C.; SIMONE, S. S.; SILVA, J. M. M.; HIRANO, L. Q.; VIEIRA, L. G.; PINTO, J. G. S. **Anatomical and Topographical**

**Description of the Digestive System of Caiman crocodilus (Linnaeus 1758), Melanosuchus niger (Spix 1825) and Paleosuchus palpebrosus (Cuvier 1807).** Laboratório de Ensino e Pesquisa em Animais Silvestres, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia 2011

RÜBEL, G. A.; WOLVEKAMP, P. Radiographic technique in exotic pets. In: RÜBEL, G. A.; INSEBÜGEL, E.; WOLVEKAMP, P. **Atlas of diagnostic radiology exotic pets**. Hannover: W.B. Saunders Company, 1991. p.9

SANTOS, S. A.; **Dieta e nutrição de crocodilianos**. EMBRAPACAP, Corumbá. 1997. Disponível em <  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37746/1/DOC20.pdf> >

Acesso em 07/11/2018

SCHILBACH, C.; MARIANA, A. N. B. **Anatomia radiográfica e determinação do trânsito gastrintestinal em *Geochelone carbonaria***. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. 28 p

SECOR, S. M. **Evolutionary and cellular mechanisms regulating intestinal performance of amphibians and reptiles**. Integr. Comp. Biol., 45:282–94, 2005

SILVERMAN, S. MADER, D. R.; **Diagnostic imaging. Reptile Medicine and Surgery**. Philadelphia: W. B. Saunders, 2006. Cap.29, p.471-489 2ed.

SILVERMAN, S. Radiology equipment and positioning techniques. In: SILVERMAN, S. **Radiology of birds: atlas of normal anatomy and positioning**. Missouri: Saunders Elsevier, 2010. Cap.1, p. 2-15

SMITH, D.; DOBSOND, H.; SPENCE, E. **Gastrointestinal studies in the green iguana: Technique and reference values. Veterinary Radiology & Ultrasound**, Cleveland, v. 42, n. 6, 2001, p. 515-520.

TAYLOR, S. K.; CITINO, S. B.; ZDZIARSKI, J. M.; BUSH, R. M. **Radiographic anatomy and barium sulfate transit time of the gastrointestinal tract of the leopard tortoise (*Testudo pardalis*)**. In: Journal of Zoo and Wildlife Medicine, Junho, 1996. P. 180-186.

UETZ, P.; HOSEK, J.; HALLERMANN, J. **The Reptile Database**. 2015. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>> Acesso em 04/11/2018

UETZ, P.; HOSEK, J.; HALLERMANN, J. Fotografia *Paleosuchus palpebrosus*. 2017 Disponível em: <<http://reptile-database.reptarium.cz/species?genus=Paleosuchus&species=palpebrosus>> Acesso 04/11/2018

VANZOLINE, P.E.; GOMES, N. **Notes on the ecology and growth of amazonian caimans (*Crocodylia*, *Alligatoridae*)** Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo, v.32, n.17, p.205-216, 1979.

VERDADE, L. M.; BASSETTI, L. A. B.; MIRANDA-VILELA, M. P.; SARKIS-GONÇALVES, F. **Manejo de Jacarés-de-Papo-Amarelo (*Caimanlatirostris*) em Cativeiro**. Laboratório de Ecologia Animal – Universidade de São Paulo. 2006

WALKER, A. D.; **New light on the origin of birds and crocodiles**. Nature, v.237, p.257-263, 1972.

WALLACH, J. D. **Environmental and nutritional diseases of captive reptiles**. J. Am. Vet. Med. Assoc., 159(15):1632-43, 1971.